

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-066113

(43)Date of publication of application : 03.03.2000

(51)Int.Cl. G02B 23/18
G01C 3/06
G03B 5/00

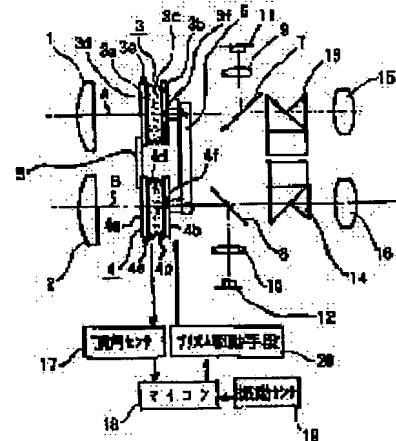
(21)Application number : 10-250388 (71)Applicant : CANON INC
(22)Date of filing : 20.08.1998 (72)Inventor : IIZUKA TOSHIMI

(54) BINOCULARS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable stable observation free from camera-shake and exact distance measurement to a remote distance by providing the binoculars with an optical blur correcting means for correcting the blur of the rays for observation and the rays for range finding.

SOLUTION: The camera-shake correcting means comprises a vibration sensor 19, a microcomputer 18 vertex angle varying prisms 3, 4, a prism driving means 20, a vertex angle sensor 17, etc. The IF light outputted from a laser diode 11 is reflected by a dichroic mirror 7 in a range finding means and is subjected to the correction of the camera-shake at the time of passing the vertex angle varying prism 3 like the observation light. An object to be measured is irradiated with this light and the reflected IR light is condensed by an objective lens 2 and is subjected to the correction of the camera-shake by the vertex angle varying prism 4. This light is reflected by a dichroic mirror 8 and is imaged on the photodetecting surface of a photodetector 12. The camera-shake is corrected in such a manner and the large and high performance objective lens 1, 2 are commonly used for range finding and observation, by which the correct parallel projection of the IR light is made possible.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision]

of rejection]

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision of
rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-66113

(P2000-66113A)

(43) 公開日 平成12年3月3日(2000.3.3)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
G 0 2 B 23/18		G 0 2 B 23/18	2 F 1 1 2
G 0 1 C 3/06		G 0 1 C 3/06	A 2 H 0 3 9
G 0 3 B 5/00		G 0 3 B 5/00	G

審査請求 未請求 請求項の数14 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-250388

(22) 出願日 平成10年8月20日(1998.8.20)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 飯塚 俊美

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(74) 代理人 100086818

弁理士 高梨 幸雄

Fターム(参考) 2F112 AA05 AD01 BA01 BA06 BA10

CA06 CA12 DA05 DA09 DA10

DA26 DA28 EA05 FA25 GA05

2H039 AA05 AB03 AB32 AC00 AC03

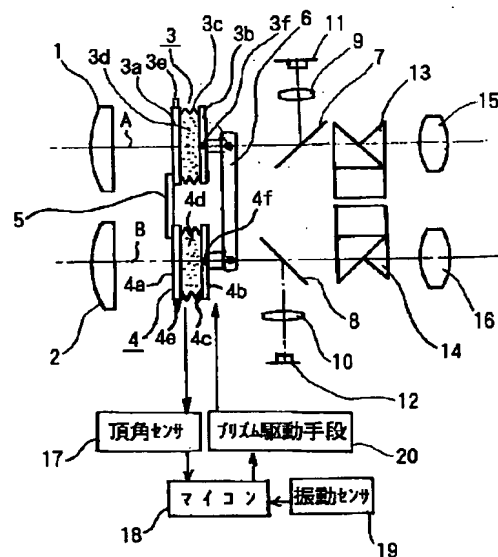
AC09

(54) 【発明の名称】 双眼鏡

(57) 【要約】

【課題】 像ブレのない安定した観察と共に遠距離まで正確に測定することを可能とした双眼鏡を提供すること。

【解決手段】 一対の対物レンズ1、2と、該対物レンズ1、2による物体像を観察するための一対の接眼レンズ15、16と、物体までの距離を検出する測距手段9～12とを有する双眼鏡であって、前記観察用の光線と測距用の光線のブレを補正する光学的ブレ補正手段3、4を有すること。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一対の対物レンズと、該対物レンズによる物体像を観察するための一対の接眼レンズと、物体までの距離を検出する測距手段とを有する双眼鏡であって、

前記観察用の光線と測距用の光線のブレを補正する光学的ブレ補正手段を有することを特徴とする双眼鏡。

【請求項 2】 一対の対物レンズと、該対物レンズによる物体像を観察するための一対の接眼レンズと、観察像のブレを光学的に補正する光学的ブレ補正手段とを有する双眼鏡であって、
該光学的ブレ補正手段を介した光束を用いて物体までの距離を検出する測距手段を設けたことを特徴とする双眼鏡。

【請求項 3】 一対の対物レンズと、該対物レンズによる物体像を観察するための一対の接眼レンズと、被測定物体に測定光を投光する投光手段と、該被測定物体で反射された測定光を受光する受光手段とを有する双眼鏡であって、
前記観察に係る観察光と前記測定光のブレを補正する光学的ブレ補正手段を有することを特徴とする双眼鏡。

【請求項 4】 一対の対物レンズと、該対物レンズによる物体像を観察するための一対の接眼レンズと、該対物レンズを介して被測定物体に測定光を投光する投光手段と、該被測定物体で反射された測定光を対物レンズを介して受光する受光手段とを有する双眼鏡であって、
前記観察に係る観察光と前記測定光のブレを補正する光学的ブレ補正手段を有することを特徴とする双眼鏡。

【請求項 5】 一対の対物レンズと、該対物レンズによる物体像を観察するための一対の接眼レンズと、前記対物レンズを通して赤外光を投光する投光手段と、被測定物体で反射された前記赤外光を前記対物レンズを通して受光する受光手段と、前記赤外線である投受光線と前記接眼レンズへ導かれる観察光とを分岐するための分岐手段とを有する双眼鏡であって、
前記観察に係る観察光と前記測定光のブレを補正する光学的ブレ補正手段を有することを特徴とする双眼鏡。

【請求項 6】 前記光学的ブレ補正手段は対物レンズと分岐手段の間に配置していることを特徴とする請求項 5 記載の双眼鏡。

【請求項 7】 前記分岐手段が、前記測定光を反射するダイクロイックミラーであることを特徴とする請求項 5 又は 6 記載の双眼鏡。

【請求項 8】 前記測定光が、赤外線であることを特徴とする請求項 1 乃至 7 の何れか 1 項に記載の双眼鏡。

【請求項 9】 前記投光手段が前記一対の対物レンズの一方を介して測定光を投光し、前記受光手段が他方の対物レンズを介して測定光を受光することを特徴とする請求項 4 乃至 7 の何れか 1 項に記載の双眼鏡。

【請求項 10】 前記光学的ブレ補正手段は可変頂角ブ

リズムであることを特徴とする請求項 1 乃至 9 の何れか 1 項に記載の双眼鏡。

【請求項 11】 光学的ブレ補正手段は光軸と直交方向に移動可能に保持された対物レンズ又は対物レンズの一部であることを特徴とする請求項 1 乃至 9 の何れか 1 項に記載の双眼鏡。

【請求項 12】 光学的ブレ補正手段は対物レンズと接眼レンズの間に配置されたプリズムを含む反射光学素子であることを特徴とする請求項 1 乃至 9 の何れか 1 項に記載の双眼鏡。

【請求項 13】 測定光の投受光によって得られた情報を観察視野内に表示する表示手段を設けたことを特徴とする請求項 1 乃至 12 の何れか 1 項に記載の双眼鏡。

【請求項 14】 前記観察視野内に表示される情報が視野の周辺に沿って表示されることを特徴とする請求項 13 記載の双眼鏡。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は測距が可能なブレ補正手段付きの双眼鏡に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、測距装置を設けてオートフォーカスに利用した双眼鏡は知られていて、例として特開平 05-0011196 などがある。赤外線を用いた測距装置の例としては、昭和 48 年朝倉書店発行の「レーザーハンドブック」の 11.4 レーザーレーダーの項目に記載されている物がある。

【0003】一方、光学的な像ブレ補正手段としては可変頂角プリズムを用いたものや、正立プリズムをブレ補正手段として用いたものが知られている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記従来例では、以下のような問題点があった。

【0005】1. 遠くの物体との距離を測定するためには、投光する赤外線のパワーを強くすることが考えられるが、そのパワーには自ずと限界があり、測定できる距離が限定される。

【0006】2. 測距中に投射光線のブレがあると測距誤差を生じる。

40 【0007】3. 受光する光線に像ブレがあると測距誤差を生じる。

【0008】4. 投光する赤外線が正しく被測定物体に投射されないと目的外のものを測定してしまうなどの測距誤差を生じる。

【0009】5. 投光する赤外線が正しく被測定物体に投射されないと、遠距離の測定が困難になる。

【0010】そこで、本発明の目的は上記問題点を解決して、像ブレのない安定した観察と共に、遠距離まで正確に測定することを可能とした双眼鏡を提供することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の双眼鏡は、以下の構成を特徴としている。

【0012】〔1〕：一対の対物レンズと、該対物レンズによる物体像を観察するための一対の接眼レンズと、物体までの距離を検出する測距手段とを有する双眼鏡であって、前記観察用の光線及び測距用の光線のブレを補正する光学的ブレ補正手段を有することを特徴とする双眼鏡。

【0013】〔2〕：一対の対物レンズと、該対物レンズによる物体像を観察するための一対の接眼レンズと、観察像のブレを光学的に補正する光学的ブレ補正手段とを有する双眼鏡であって、該光学的ブレ補正手段を介した光束を用いて物体までの距離を検出する測距手段を設けたことを特徴とする双眼鏡。

【0014】〔3〕：一対の対物レンズと、該対物レンズによる物体像を観察するための一対の接眼レンズと、被測定物体に測定光を投光する投光手段と、該被測定物体で反射された測定光を受光する受光手段とを有する双眼鏡であって、前記観察に係る観察光と前記測定光のブレを補正する光学的ブレ補正手段を有することを特徴とする双眼鏡。

【0015】〔4〕：一対の対物レンズと、該対物レンズによる物体像を観察するための一対の接眼レンズと、該対物レンズを介して被測定物体に測定光を投光する投光手段と、該被測定物体で反射された測定光を対物レンズを介して受光する受光手段とを有する双眼鏡であって、前記観察に係る観察光と前記測定光のブレを補正する光学的ブレ補正手段を有することを特徴とする双眼鏡。

【0016】〔5〕：一対の対物レンズと、該対物レンズによる物体像を観察するための一対の接眼レンズと、前記対物レンズを通して赤外光を投光する投光手段と、被測定物体で反射された前記赤外光を前記対物レンズを通して受光する受光手段と、前記赤外線である投受光線と前記接眼レンズへ導かれる観察光とを分岐するための分岐手段とを有する双眼鏡であって、前記観察に係る観察光と前記測定光のブレを補正する光学的ブレ補正手段を有することを特徴とする双眼鏡。

【0017】〔6〕：前記光学的ブレ補正手段は対物レンズと分岐手段の間に配置していることを特徴とする〔5〕記載の双眼鏡。

【0018】〔7〕：前記分岐手段が、前記測定光を反射するダイクロイックミラーであることを特徴とする〔5〕又は〔6〕記載の双眼鏡。

【0019】〔8〕：前記測定光が、赤外線であることを特徴とする〔1〕乃至〔7〕の何れか1項に記載の双眼鏡。

【0020】〔9〕：前記投光手段が前記一対の対物レンズの一方を介して測定光を投光し、前記受光手段が他

方の対物レンズを介して測定光を受光することを特徴とする〔4〕乃至〔8〕の何れか1項に記載の双眼鏡。

【0021】〔10〕：前記光学的ブレ補正手段は可変頂角プリズムであることを特徴とする〔1〕乃至〔9〕の何れか1項に記載の双眼鏡。

【0022】〔11〕：光学的ブレ補正手段は光軸と直交方向に移動可能に保持された対物レンズ又は対物レンズの一部であることを特徴とする〔1〕乃至〔9〕の何れか1項に記載の双眼鏡。

【0023】〔12〕：光学的ブレ補正手段は対物レンズと接眼レンズの間に配置されたプリズムを含む反射光学素子であることを特徴とする〔1〕乃至〔9〕の何れか1項に記載の双眼鏡。

【0024】〔13〕：測定光の投受光によって得られた情報を観察視野内に表示する表示手段を設けたことを特徴とする〔1〕乃至〔12〕の何れか1項に記載の双眼鏡。

【0025】〔14〕：前記観察視野内に表示される情報が視野の周辺に沿って表示されることを特徴とする〔13〕記載の双眼鏡。

【0026】〔作用〕上記の如く、対物レンズとブレ補正手段を、測距のためと観察のためとに兼用したことにより、ブレの無い物体像を観察できると共に測距用の光線のブレも補正して精度良く測距することを可能としている。

【0027】特に、対物レンズを介して測定光を投光し、また対物レンズを介して測定光を受光することにより、観察のための明るい視野と分解力を有した大きく高性能な対物レンズを測定光の投受光に利用している。これにより、投光に用いる高性能な対物レンズはコーミータールレンズとして測定光を正しく平行にして被測定物体に投射できるため、測定光が発散して減衰することがなく、より遠距離への照射を可能としている。また受光のための大きな対物レンズは集光力があり、より遠方からの微弱な反射光の検出を可能としている。

【0028】また、分岐手段を設けて赤外線である投受光線と観察光とを分岐し、対物レンズと該分岐手段との間にブレ補正手段を設けたことにより、投受光線の光路を観察光の光路と可及的に共通化し、更に対物レンズやブレ補正手段の開口径を必要以上に大きくすることをなくして、装置全体の小型化を図っている。

【0029】更に、投受光によって得られた情報を観察視野内の周辺に沿って表示したことにより、接眼レンズを回転させて該情報が回転しても観察者に違和感を与えることが少なくなるようにしている。

【0030】

【発明の実施の形態】図1は本発明に係る第1の実施形態の概略図である。同図において1、2は対物レンズ、3、4は頂角可変プリズム、3a、4aは該頂角可変プリズム3、4の前側硝子窓、3b、4bは後側硝子窓、

3c, 4cはベローズ、3d, 4dは光学的に透明で高屈折率の液体、3e, 4eは硝子窓3a, 4aの回転軸、3f, 4fは硝子窓3b, 4bの回転軸、5は左右の頂角可変プリズムの前側の硝子窓3a, 4aを連結する連結部材、6は左右の頂角可変プリズムの後側の硝子窓3b, 4bを同方向に回転させるためのリンク部材、7, 8はダイクロイックミラー、9, 10はレンズ、11はレーザーダイオード、12は受光素子、13, 14は正立プリズム、15, 16は接眼レンズである。

【0031】該対物レンズ1・2と、正立プリズム13・14と、接眼レンズ15・16とで構成される観察用の光学系は通常の双眼鏡と同様の構成である。

【0032】先ず測距手段について説明する。レーザーダイオード11から発光したパルス状の赤外線（測定光）はレンズ9を通過して赤外線のみを反射するダイクロイックミラー7で反射され頂角可変プリズム3を通過して対物レンズ1によってほぼ平行な光線となり被測定物体に照射される。

【0033】被測定物体で反射して戻って来た赤外光は、対物レンズ2によって集光され、ダイクロイックミラー8によって赤外光のみ反射されて結像レンズ10により受光素子12に結像される。図2は該測距手段の動作の説明図である。電源21は送光部22のレーザーダイオード11に電源を供給する。送光部22では測距のための送光パルスを発生させて送出する。送出されたパルスは不図示の被測定物体にあたって反射し受光部23の受光素子12で受光される。距離検出部24には送光部からの送光タイミング信号が入力され、送光パルスと受光パルスの時間間隔から被測定物体までの距離が検出される。本実施形態では、このように測定した距離データを表示手段に出力し、接眼レンズ内などに表示させている。

【0034】次に図1を用いて手ブレ補正手段のシステム構成に付いて説明する。このシステムは振動センサー19、マイコン18、頂角可変プリズム3, 4、該頂角可変プリズム3, 4の駆動アクチュエーターであるプリズム駆動手段20、該頂角可変プリズム3, 4の頂角を検出する頂角センサー17などが手ブレ補正手段の一要素を構成している。

【0035】左右二つの頂角可変プリズム3, 4は、メカ的なリンク機構5, 6等によって左右対称の動きをするように構成されているため、片側のみ説明を行う。同図において振動センサー19は、振動ジャイロセンサーであって縦ブレを検出するピッチ用のブレセンサーと、横ブレを検出するヨー用のブレセンサーから構成され、二つのセンサーは感度軸を直交させて双眼鏡の固定部（装置筐体）に固定される。そしてこの振動センサー19はブレを角加速度として検出し、その情報を信号としてマイコン18に出力する。

【0036】次に該システム構成における手ブレ補正の

動作を説明する。マイコン18が振動センサー19からブレ情報（角加速度）を受け取ると、直ちに該ブレを補正できるプリズム頂角を演算して求め、プリズム駆動手段20のアクチュエーターにより頂角可変プリズム3の頂角の変更を開始する。

【0037】そしてプリズム頂角センサー17が頂角可変プリズム4の頂角を計測してマイコン18に出力し、この出力が演算で求められた値に一致すると、マイコン18はプリズム駆動手段20の駆動を停止するよう制御する。このように手ブレ等の振動に応じ、頂角可変プリズム4を通過する光線の向きを変えて像ブレを補正している。

【0038】而して、対物レンズ1が前方の被観察物の像を対物レンズの後方、接眼レンズ15の略前側焦点の位置に結像し、その際対物レンズ1によってできる上下逆さまの像を正立プリズム13によって正立像として結像させる。そしてその像を接眼レンズ15によって拡大して観察するように構成してある。

【0039】また、対物レンズ1から入射する光線は、頂角可変プリズム3を通過することによってブレ補正されるので、該光線による像をブレの無い像として観察することができる。なお、測距のため光路途中に設けたダイクロイックプリズム7は、赤外光のみを反射し、観察に必要な可視光線はそのまま通過するため観察を妨害することがない。

【0040】そして測距手段では、レーザーダイオード11から出力される赤外光がダイクロイックミラー7で反射され頂角可変プリズム3そして対物レンズ1を介し、被測定物体に向けて照射される。該照射光線（赤外光）も観察光と同様、頂角可変プリズムを通過する時に手ブレ補正がかけられ、ブレがない安定した状態で被測定物体に照射される。該被測定物体から反射して戻って来た赤外光もまた、対物レンズ2によって集光され、頂角可変プリズム4によってブレが補正され、ダイクロイックミラー8で反射されてレンズ10を介し受光素子12の受光面上に導光されて結像する。この時、光分岐手段であるダイクロイックミラー8は、可視光線をそのまま通過させ、観察に必要な赤外線を反射しており、測距装置に必要な赤外線の光量ロスがない。また、観察する人の目に赤外線が到達することなく、可視光線の光量ロスもほとんど無い。

【0041】以上のように、対物レンズ1, 2を測距のためと観察のために兼用し、大きく高性能な対物レンズ1, 2を投受光用のレンズとして用いたことにより、投光手段においては赤外光を正しく平行にして被測定物体に投射できるため、赤外光が発散して減衰することがなく遠距離まで照射することができる。また、受光手段としては受光のために用いるレンズが大きく集光力が高いため遠方からの微弱な反射光を検出できる。

【0042】特に、本実施形態では、投受光線のそれぞ

れのブレを補正しており、測定光を精度良く投光でき、また精度良く受光できるので、上述の如く可能にした遠距離の測定についても高精度に行うことができる。

【0043】〈第二の実施形態〉図3は本発明に係る第二の実施形態の概略図である。同図において、31・32は対物レンズであり、左右一体に連結されて光軸と直交する平面内で移動可能に保持されている。本実施形態は、図1で説明した本発明の第一の実施形態と比べ、ブレ補正に頂角可変プリズムを駆動する替わりに対物レンズ31・32を光軸と直交方向に駆動する点が異なっている。双眼鏡としての作用や測距装置の作用は第一の実施形態と同様であるので、同一の要素には同符号を付して説明を省略する。

【0044】本形態のブレ補正手段は、振動センサー19によりピッチ方向及びヨー方向の振動を検出してマイコン18に入力し、該マイコン18がブレ補正に必要な対物レンズ31・32の駆動量を算出し、該駆動量と位置センサー34で検出した該レンズ31・32の位置とに基づいてレンズ駆動手段33で対物レンズ31・32を駆動することで、該レンズ31・32を通る光線を偏向させてブレ補正を行っている。

【0045】本実施形態においても、ブレ補正手段によって、物体像の像ブレの補正と測距用の投受光線のブレ補正とを行っており、高精度な測距を行うことができる。

【0046】〈眼幅調整機構〉図4は、図1、図3に示した上記実施形態の正立プリズム13、14と接眼レンズ15、16の部分を示した眼幅調整機構の説明図である。

【0047】上記実施形態において接眼レンズ15、16の間隔（眼幅）Dを使用者の眼幅に合わせて変更する手段について説明する。

【0048】図4に示したように正立プリズム13、14は、それぞれ入射側（対物レンズ側）の光軸A、Bと射出側の光軸a、bとをずらすように構成されている。該正立プリズム13と接眼レンズ15、また正立プリズム14と接眼レンズ16は一体的に形成され、その他の光学系を収納保持する装置筐体に対して、夫々光軸A、Bを中心に回転可能に取り付けられている。

【0049】この正立プリズム14、15及び接眼レンズ15、16を左右別々に回転することで間隔Dを変えて観察者の眼幅に調整する。これにより対物レンズ1、2の間隔、即ち測距手段の基線長を変えずに眼幅調整を行うことができる。

【0050】この時、接眼レンズが回転すると、観察している像は回転しないが接眼レンズの視野に測距結果などを表示すると表示情報が回転してしまう。

【0051】そこで、本例では、測距結果などの情報を観察視野の周辺に表示するように構成している。

【0052】図5は接眼レンズの視野内に距離表示を行

った実施例を示す。

【0053】図6は接眼レンズ内に、観察像である対物レンズの像と合成して距離などの表示を行う手段について説明する図である。1は対物レンズ、13は正立プリズム、13aは補助プリズム、15は接眼レンズ、44はレンズ、45は表示素子、46は対物レンズ41の結像位置に合成した表示素子の像である。

【0054】而して、表示素子45からの光束がレンズ44で集光され、補助プリズム13aを介して正立プリズム13に入射し、該正立プリズム13で観察用の光線と合成され、表示素子45に表示された距離情報の像46が接眼レンズ15を介して観察対象の物体の像と共に観察される。このとき、距離情報が図5に示すように観察視野の周辺に沿って観察されるように表示手段45に表示する。

【0055】これにより眼幅調整のために正立プリズム13及び接眼レンズ15を回転させた場合にも、距離情報は観察者の周方向に移動して表示されることになるので、観察者に違和感を与えることがない。

【0056】〈その他〉上記の実施形態では、ブレ補正手段として対物レンズを偏移させるものや頂角可変プリズムを用いたものを示したが、これに限らず、対物レンズと接眼レンズの間に配置されたプリズムを含む反射光学素子（正立プリズム）を用いても良い。

【0057】また、上記の実施形態では、赤外光を投光し、被測定物体で反射した該赤外光を受光して該物体までの距離を求める所謂アクティブ方式の測距手段を用いたが、本発明はこれに限らず、左右の対物レンズからの光束の一部を夫々ハーフミラー等で分岐させ、結像レンズを介して受光素子面上に結像させて、左右の受光素子で得られた像のズレから被測定物体までの距離を検出する等のパッシブ方式の測距手段でも良い。

【0058】更に、上記の実施形態では、測距情報を表示して用いたが、これに限らず、接眼レンズを光軸方向に移動して焦点調節を行う等のオートフォーカスに利用しても良い。

【0059】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、像ブレのない安定した観察と共に、遠距離まで正確に測定することを可能とした双眼鏡を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施形態の概略図

【図2】 本発明の測距手段の動作を説明する図

【図3】 本発明の第2の実施形態の概略図

【図4】 本発明の眼幅調節方法を説明する図

【図5】 本発明の距離表示の実施例の概略図

【図6】 本発明の表示手段の説明図

【符号の説明】

1・2・31・32 対物レンズ

3・4 頂角可変プリズム

10

20

30

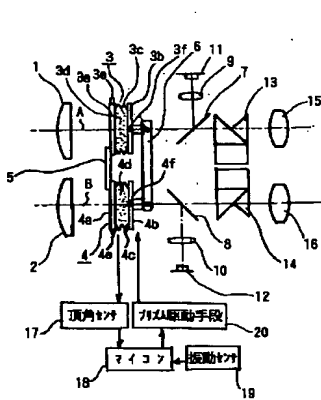
40

50

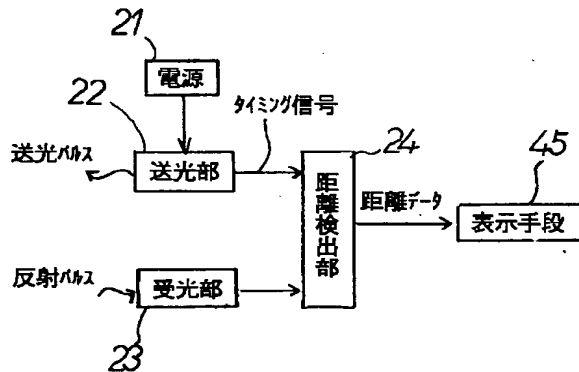
7・8 ダイクロイックミラー
 9・10・44 レンズ
 11 レーザーダイオード
 12 受光素子
 13・14 正立プリズム
 13a 補助プリズム
 15・16 接眼レンズ
 17 プリズム頂角センサー
 18 マイコン

* 19 振動センサー
 20 プリズム駆動手段
 21 電源
 22 送光部
 23 受光部
 24 距離検出部
 33 レンズ駆動手段
 34 位置レンサー
 * 45 表示手段

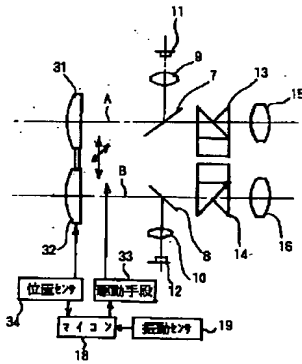
【図1】



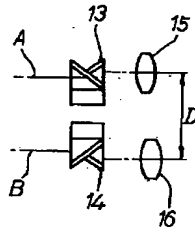
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

